

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Yong-Jun KWAK et al Examiner: Not yet assigned
Serial No: 10/701,245 Group Art Unit: not yet assigned
Filed: November 4, 2003 Docket: 678-1299 (P10931)
For: **SCHEDULING APPARATUS AND METHOD FOR DETERMINING A
DESIRED NOISE RISE OVER THERMAL NOISE IN CDMA MOBILE
COMMUNICATION SYSTEM**

Dated: December 18, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 2002-68266 filed on
November 5, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Registration No. 33,494
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Boulevard
Uniondale, New York 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on December 18, 2003.

Dated: December 18, 2003

Paul J. Farrell



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0068266
Application Number

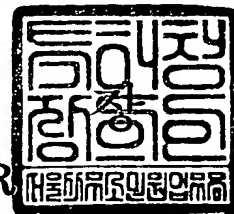
출원 년 월 일 : 2002년 11월 05일
Date of Application NOV 05, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 11 월 01 일

특 허 청
COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.05
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비 할당을 위한 스케줄링 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR ADJUSTING AND SIGNALLING OF DESIRED NOISE RISE OVER THERMAL VALUE IN USING NODE B CONTROLLED SCHEDULING OF ENHANCED UPLINK DEDICATED TRANSPORT CHANNEL IN WCDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽용준
【성명의 영문표기】	KWAK, Yong Jun
【주민등록번호】	751210-1063411
【우편번호】	449-845
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 339번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】** 이주호**【성명의 영문표기】** LEE, Ju Ho**【주민등록번호】** 711203-1068713**【우편번호】** 442-470**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 현대아파트 730동 803호**【국적】** KR**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
이건주 (인)**【수수료】****【기본출원료】** 20 면 29,000 원**【가산출원료】** 28 면 28,000 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 0 항 0 원**【합계】** 57,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 비동기 부호 분할 다중접속 통신 시스템에서 역방향 전용 전송 채널의 향상을 위해 기지국 제어 스케줄링을 사용함에 있어서 주변 셀들로부터 측정된 잡음 증가 대 열 잡음 비율들에 의해 임의의 셀에 대한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 결정하거나 변경하는 장치 및 방법을 제안한다. 또한, 본 발명에서는 임의의 셀에 대한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 결정하거나 변경하기 위해 기지국과 무선망 제어부간의 시그널링 절차를 새로이 제안한다.

【대표도】

도 8

【색인어】

WCDMA, HSUPA, ROT

【명세서】

【발명의 명칭】

비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비 할당을 위한 스케줄링 장치 및 방법{METHOD FOR ADJUSTING AND SIGNALLING OF DESIRED NOISE RISE OVER THERMAL VALUE IN USING NODE B CONTROLLED SCHEDULING OF ENHANCED UPLINK DEDICATED TRANSPORT CHANNEL IN WCDMA COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 고속 역방향 패킷 접속방식을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템을 개념적으로 도시하고 있는 도면.

도 2는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 지원하기 위해 기지국과 이동 단말간의 통상적인 시그널링을 보이고 있는 도면.

도 3은 통상적인 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 지원하는 기지국의 스케줄링에 의해 잡음 증가 대 열 잡음 비율이 일정하게 유지되는 상황을 보이고 있는 도면.

도 4는 통상적인 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 지원하기 위한 채널 구조를 보이고 있는 도면.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템을 개념적으로 도시하고 있는 도면.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 고속 역방향 패킷 접속 초기화로 인한 기지국과 무선망 제어부에서의 시그널링 절차를 보이고 있는 도면.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 기지국이 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 기지국 제어부로 보고하기 위한 스그넬링 절차를 보이고 있는 도면.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 기지국 제어부가 임의 셀에 대한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 기지국으로 전송하기 위한 시그넬링을 보이고 있는 도면.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 임의 셀에 대한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 증가 비율을 결정하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 임의 셀에 대한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 증가 비율의 감소를 결정하기 위한 상세 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 임의 셀에 대한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 증가 비율의 증가를 결정하기 위한 상세 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 제공하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 위해 셀 별 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 스케줄링 하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<13> 기존에 음성 위주의 서비스를 제공하는 제2세대 이동통신 방식은 GSM(Global System for Mobile Communications), IS(Interim Standard)-95 등을 포함하고 있다. 상기 GSM은 1992년에 유럽을 중심으로 상용화되었으며, 시분할다중접속(Time Division Multiple Access: 이하 "TDMA

"라 칭함) 방식을 사용하여 서비스를 제공하고 있다. 상기 IS-95는 한국 및 미국을 중심으로 상용화되었으며, 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 "CDMA"라 칭하기로 한다.) 방식을 사용한다.

- <14> 하지만, 이동통신시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하는데서 벗어나 데이터 서비스 및 멀티미디어 서비스 제공을 위한 고속, 고품질의 제3세대 이동통신시스템으로 발전하고 있다.
- <15> 상기 제3세대 이동통신시스템은 음성 서비스뿐만 아니라 패킷 서비스까지 지원하는 이동통신 방식을 지칭하고, CDMA 방식을 사용한다. 상기 제3세대 이동통신시스템은 기지국(이하 "Node B라 칭함)들간의 비동기를 기반으로 하는 유럽 및 일본형 표준 방식인 3GPP(3rd Generation Project Partnership, 혹은 UMTS)와 Node B들간의 동기를 기반으로 하는 미국형 표준 방식인 3GPP2(3rd Generation Project Partnership 2, 혹은 CDMA2000)가 있다.
- <16> 따라서, 현재 비동기방식(3GPP)과 동기방식(3GPP2)으로 양분되는 제3세대 이동통신시스템은 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 서비스를 위한 표준화 작업이 이루어지고 있다. 그 예로서 상기 3GPP에서는 고속 순방향 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access, 이하 "HSDPA"라 칭함) 방식에 대한 표준화 작업이 진행되고 있으며, 상기 3GPP2에서는 1xEV-DV에 대한 표준화 작업이 진행되고 있다. 이러한 표준화 작업은 제3세대 이동통신시스템에서 2Mbps 이상의 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 전송 서비스에 대한 해법을 찾기 위한 노력의 대표적인 반증이라 볼 수 있다. 한편, 상기 3GPP에서는 Node B로부터 이동단말(User Equipment :이하 "UE"라 칭함)로의 고속 패킷 전송뿐만 아니라 UE로부터 Node B로의 고속 패킷 전송이 가능한 방안으로써 고속 역방향 패킷 접속(High Speed Uplink Packet Access, 이하 "HSUPA"라 칭함) 방식을 추가로 제안하고 있다. 상기 HSUPA 방식은 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스

템에서 역방향 통신에 있어서 새로운 기술의 도입을 통해 패킷 전송의 성능을 좀 더 높일 수 있도록 하는 목적으로 제안되었다. 상기 새로이 도입되는 HSUPA 기술에서는 기존의 HSDPA 기술로써 사용되고 있는 AMC(Adaptive Modulation and Coding) 기법과 HARQ(Hybrid Automatic Re-transmission Request) 기법을 그대로 적용하고 있다. 하지만, 상기 HSUPA를 지원하기 위해서는 역방향 채널의 상태를 빠르게 반영하여 고속의 패킷을 전송하기 위해 HSDPA 방식에서 사용하는 전송시간구간(Transmission Time Interval, 이하 "TTI"라 칭함)보다 짧은 TTI(short frame)를 사용한다. 즉, 상기 HSUPA 방식과 상기 HSDPA 방식은 상기 AMC 기법 및 상기 HARQ 기법을 수행하는 주기에 있어 차이를 가진다고 할 것이다. 상기 TTI는 물리채널에서 하나의 데이터 블록이 전송되는 단위로 정의할 수 있다. 일 예로써, 상기 HSUPA 방식에서의 TTI는 2ms로 정의할 수 있다.

<17> 따라서, 상기 HSUPA 방식을 위해서는 전술한 AMC 기법, HARQ 기법 및 짧은 TTI와 함께 셀들 별로의 적절한 자원을 할당하기 위한 역방향 채널의 스케줄링이 이루어져야 할 것이다. 상기 역방향 채널의 스케줄링이 요구되는 것은 한정된 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위함이다. 예컨대, 상기 역방향 채널의 스케줄링을 통해 셀들 별로 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율(Target Noise Rise Over Thermal, 이하 "T_ROT"라 칭함)을 정하고, 상기 T_ROT에 의해 상기 셀들 별로의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율(Measurement Noise Rise Over Thermal, 이하 "M_ROT"라 칭함)을 일정하게 유지하도록 할 수 있다. 즉, 상기 ROT 값은 현재 셀의 상황과 주변 셀의 상황에 따라 유지시켜야 하는 가장 적당한 값(T_ROT)이 있을 수 있으며, 실제 ROT 값(M_ROT)이 상기 적당한 ROT 값(T_ROT)을 넘지 않도록 유지시키는 역방향 채널의 스케줄링이 이루어질 시 가장 좋은 시스템 성능을 얻을 수 있게 된다.

<18> 상기 ROT 값은 하기 <수학식 1>로써 표현될 수 있다.

<19>

【수학식 1】
$$ROT = \frac{I_o}{N_o}$$

<20>

상기 <수학식 1>에서 I_o 는 Node B에서 수신되는 모든 신호들 각각의 수신 전력 값들의 합, 즉 Node B의 전체 수신 광대역 전력 스펙트럼 밀도(power spectral density)이고, N_o 는 Node B의 열 잡음 전력 스펙트럼 밀도이다.

<21>

상기 N_o 는 일정시간동안 변화가 적은 값임에 따라 상기 I_o 에 따라 ROT 값의 변화가 있게 된다. 상기 ROT 값이 작은 경우는 Node B로 수신되는 신호의 세기가 작음을 의미한다. 이 경우 각 UE들의 입장에서는 잡음이 작게 되지만 Node B의 입장에서는 수신 신호의 양이 작으므로 트래픽의 양이 제한된다. 반면, 상기 ROT 값이 크면 Node B로 수신되는 트래픽의 양이 많음을 의미하지만 UE들의 입장에서는 잡음의 세기가 커져서 링크 성능이 나빠지므로 전체 시스템 성능이 ROT 값이 커질수록 계속 좋아지지는 않게 된다. 즉, 상기 ROT 값이 작고 커짐에 따라 전체 시스템 성능의 타협관계(Trade off)가 있게 되므로 Node B의 트래픽 양과 UE들의 잡음 세기를 고려하여 전체 시스템 성능을 최대화할 수 있는 적정 목표 ROT 값이 구해질 수 있어야 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22>

따라서 전술한 바를 이루기 위한 본 발명의 목적은 전체 시스템의 성능을 향상시키기 위한 역방향 채널의 스케줄링 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<23>

본 발명의 다른 목적은 기지국의 트래픽 량과 이동단말들의 잡음 세기를 고려하여 전체 시스템의 성능을 최대화할 수 있는 적정한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율 값을 구하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

- <24> 본 발명의 또 다른 목적은 향상된 역방향 전송 채널(Enhanced uplink transport channel)이 사용되는 상황에서 기지국 제어 스케줄링을 수행함에 있어서 기준이 되는 값인 잡음 증가 대 열 잡음 비율 값을 정하고 조정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <25> 본 발명의 또 다른 목적은 기지국들의 리소스 관리를 담당하는 무선망 제어부에서 상기 기지국들 각각의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율 값을 조정하여 알려 주는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <26> 본 발명의 또 다른 목적은 무선망 제어부가 임의 기지국에 대응한 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율 값을 다른 기지국들의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율 값들의 상황을 이용하여 조정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <27> 본 발명의 또 다른 목적은 고속 역방향 패킷 접속 서비스를 제공하는 이동통신시스템에서 임의의 셀에 있어서 현재의 트래픽 정보와 인접 셀들의 트래픽 정보 등을 이용하여 현재 상황에서 시스템 성능을 가장 크게 할 수 있는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율 값을 결정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <28> 본 발명의 또 다른 목적은 복수의 기지국들 각각의 셀들 별로 자원을 스케줄링하기 위한 무선망 제어부와 상기 복수의 기지국들간의 시그널링 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <29> 본 발명의 또 다른 목적은 무선망 제어부에 의해 복수의 기지국들 각각의 셀들의 자원 할당 스케줄링을 중앙 집중적으로 제어하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <30> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 무선망 제어기에 속하는 복수의 기지국들에 의해 셀별 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 넘지 않도록 유지하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 타겟 셀의 목표 잡음 증가 대 열

잡음 비율을 결정하는 방법에서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들이 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송하는 과정과, 상기 무선망 제어기가 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들과 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀에 대해 설정되어 있는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율들의 관계에 의해 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 증가 또는 감소하는 과정과, 상기 증가 또는 감소된 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 상기 타깃 셀이 속한 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<31> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 무선망 제어기에 속하는 복수의 기지국들에 의해 셀별 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 넘지 않도록 유지하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 결정하는 장치에서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들로부터의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 측정하여 상기 무선망 제어부로 전송하며, 상기 무선망 제어부로부터의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율에 의해 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 변경하는 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들이 속하는 기지국들과, 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들과 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀에 대해 설정되어 있는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율들의 관계에 의해 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 증가 또는 감소시켜 상기 타깃 셀이 속한 기지국으로 전송하는 상기 무선망 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <32> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다.
- <33> 우선, 본 발명은 광대역 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 향상된 역방향 전송채널이 사용됨을 가정한다. 하기에서도 향상된 역방향 전송채널이 사용되는 상황을 "HSUPA"가 적용된 상황으로 정의한다. 상기 향상된 역방향 전송채널을 위한 기술들로는 종래 기술에서 설명된 바와 같이 HARQ, AMC, 무선 자원 스케줄링, 짧은 TTI 길이 등을 특징으로 한다. 특히, 본 발명은 상기 HSUPA 기술들 가운데서 무선 자원 스케줄링과 짧은 TTI 길이를 지원하는 시스템을 가정한다. 상기 짧은 TTI 길이는 기존 전용 데이터 채널의 TTI가 최소 10ms인 것에 비해서 좀 더 짧은 길이인 2ms의 TTI를 의미한다. 이와 같이 짧은 TTI를 사용하면 전송하려는 데이터 블록, 즉 전송 데이터 단위가 짧아지며, 상기 전송 데이터 단위가 짧아지면 그만큼 스케줄링을 빠르게 할 수 있다는 장점을 가진다.
- <34> 1. HSUPA의 채널 구조
- <35> 우선 본 발명의 실시 예에 따른 빠른 스케줄링을 위한 HSUPA의 채널 구조에 대해 살펴볼 도록 한다.
- <36> 도 4에서는 본 발명의 실시 예에 따른 HSUPA를 지원하기 위한 채널 구조를 보이고 있는 도면이다.
- <37> 상기 도 4를 참조하면, 10ms의 길이를 가지는 하나의 프레임(401)은 길이가 0.667ms인 15개의 타임슬롯들로 구성된다. 한편, HSUPA를 위하여 역방향 고속패킷제어채널(Uplink

High-Speed Packet Control Channel, 이하 "UL-HS-PCCH"라 칭함)(404)과 역방향 고속패킷데이터채널(Uplink High-Speed Packet Data Channel, 이하 "UL-HS-PDCH"라 칭함)(403)을 새로이 정의하였다. 상기 UL-HS-PDCH(403)는 HSUPA에 따라 UE로부터 Node B로 고속의 패킷 데이터를 전송하는 채널이며, 상기 UL-HS-PCCH(404)는 상기 UL-HS-PDCH(403)의 제어정보(Physical signalling, Mac signalling)를 전송하는 채널이다. 상기 제어정보에는 HARQ, AMC 등의 지원에 관련된 정보들이 포함된다. 상기 UL-HS-PDCH(403)는 Node B에 의해 결정되는 데이터 레이트에 따라 구조가 결정됨으로 가변 SF를 사용하며, 상기 UL-HS-PCCH(404)는 SF 256을 고정적으로 사용한다. 한편, 상기 UL-HS-PDCH(403)와 상기 UL-HS-PCCH(404)의 TTI는 3개의 타임슬롯들로 이루어지며, 빠른 스케줄링을 위해 상기 TTI의 길이는 2ms를 가진다. 이는 통상적인 역방향 채널들이 10ms에서 80ms의 TTI를 사용하던 것에 비해 짧아졌음을 알 수 있다.

<38> 2. HSUPA의 스케줄링

<39> 본 발명에서의 스케줄링은 HSUPA에 따른 패킷을 전송하는 역방향 채널을 스케줄링 하는 것을 의미하는 것으로, T_{ROT}를 유지하기 위해 동일 셀 내에 위치하는 UE들의 데이터 레이트를 결정하는 T_{ROT} 유지 스케줄링과 각 셀 별로 적절한 T_{ROT}를 결정하는 T_{ROT} 결정 스케줄링이 있을 수 있다. 앞에서 종래 기술로써 언급하고 있는 스케줄링은 상기 T_{ROT} 유지 스케줄링이 될 수 있다.

<40> 한편, 상기 스케줄링은 상기 T_{ROT} 결정 스케줄링을 수행하는 주체에 따라 두 가지 방안이 제안될 수 있다.

<41> 첫 번째로, HSDPA에서 순방향 채널의 스케줄링을 무선망 제어부(Radio Network Controller: 이하 "RNC"라 칭함)가 아닌 Node B에서 수행했던 것과 같이 역방향 채널의 스케줄링 역시도 Node B에서 이루어지도록 하는 Node B 스케줄링 방법이다. 이 방법에서는 상기 T_{ROT} 유지 스케줄링과 상기 T_{ROT} 결정 스케줄링을 모두 Node b에서 수행하게 된다. 두 번째로, HSDPA에서의 순방향 채널 스케줄링과는 달리 HSUPA에서 요구되는 역방향 채널의 스케줄링은 RNC에서 이루어지도록 하는 RNC 스케줄링 방법이다. 이 방법에서는 상기 T_{ROT} 유지 스케줄링은 Node B에서 수행하고, 상기 T_{ROT} 결정 스케줄링은 RNC에서 수행하게 된다.

<42> 상기 두 가지의 스케줄링 방법들은 Node B에 의해 제어되는 셀들 내의 UE들만을 스케줄링할 것인지 아니면 RNC 내에 존재하는 Node B들 각각에 의해 제어되는 모든 셀들 내의 UE들을 스케줄링할 것 인지의 차이를 가진다. 한편, 상기 두 가지의 스케줄링 방법들 중 바람직하기로는 두 번째 방법이 될 수 있다. 그 이유는 보다 많은 주변 셀들과 관계하여 해당 셀의 T_{ROT}를 결정함으로써 Node B가 보다 정확한 T_{ROR} 유지 스케줄링을 수행할 수 있기 때문이다.

<43> 2.1 T_{ROT} 유지 스케줄링

<44> 먼저 T_{ROT} 유지 스케줄링은 M_{ROT}가 T_{ROT}를 초과하지 않는 상황이 유지될 수 있도록 하는 것을 의미한다. 상기 Node B에 의해 이루어지는 T_{ROT} 유지 스케줄링에 대해 살펴보면, 상기 Node B는 자신에 의해 서비스 가능한 영역을 복수의 셀들로서 구분하고, 상기 복수의 셀들 내에 위치하는 UE들의 채널 상황을 추정한다. 이때, 상기 채널 상황이 추정되는 UE들은 HSUPA 서비스를 지원하는 UE들이며, 상기 추정되는 채널 상황은 UE들 각각으로부터 측정된 M_{ROT}가 될 수 있다. 상기 Node B는 상기 추정된 채널 상황을 통하여 T_{ROT}를 유지하기 위해 각 UE들에게 할당할 자원을 결정하게 된다.

- <45> 한편, 상기 Node B에 의해 스케줄링 되는 상기 자원으로는 UE들 각각에 대해 어느 시간 동안 전송을 허락할지의 시간 자원과 어떤 데이터 레이트(data rate)를 할당할 것인지에 관한 ROT 자원이 사용될 수 있다. 이때, 상기 데이터 레이트와 상기 ROT 자원은 비례 관계를 가진다. 즉, 임의 UE의 데이터 레이트가 높아지면 Node B의 수신 전력이 커지게 되므로 그만큼 Node B에서 요구되는 전체 ROT 자원에서 상기 UE에 의한 ROT 자원이 많은 부분을 차지하게 된다. 반면 UE로부터 낮은 데이터 레이트로써 패킷 데이터가 전송되는 경우에는 Node B로 수신된 신호 세기가 작아지므로 전체 ROT에서 상기 UE에 의한 ROT 자원이 차지하는 부분이 작아지게 된다. 이를 정리하면, 상기 데이터 레이트가 커질 수록 이에 대응한 ROT 자원이 차지하는 부분이 커지게 되는 것이다.
- <46> 이하 상기 Node B에 의해 수행되는 T_ROT 유지 스케줄링을 향상시켜 전체 시스템의 성능을 높이는 방법에 대해 상세히 살펴보도록 한다.
- <47> 도 1은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 지원하는 HSUPA 방식을 개념적으로 보이고 있는 도면이다. 즉, 상기 도 1에서는 HSUPA를 지원하는 Node B(100)와 HSUPA를 사용하고 있는 동일 셀내에 위치하는 복수의 UE들(110,120,130,140)의 관계를 보이고 있다.
- <48> 상기 도 1을 참조하여 HSUPA 방식의 기본 개념을 살펴보면, Node B(100)는 HSUPA를 사용하는 UE들(110,120,130,140)의 채널 상황을 파악하여 각 UE들(110,120,130,140)에게 알맞은 스케줄링을 수행한다. 상기 스케줄링은 시스템 전체의 성능을 높이기 위해 Node B의 측정 ROT 값(M_ROT)이 목표 ROT 값(T_ROT)을 넘지 않도록 상기 UE들(110,120,130,140) 각각의 데이터 레이트를 조정하는 것이다. 이를 위해서는, 적절한 T_ROT의 설정이 요구되는데, 이는 앞서도 밝힌 바와 같이 Node B에서 설정하는 방법과 RNC에서 설정하는 방법이 있을 수 있다. 상기 T_ROT를 주변 셀들의 상황에 따라 적절하게 설정하는 방법에 대한 상세한 설명은 후술하도록

한다. 한편, 상기 Node B(100)에서는 각 UE들(110,120,130,140) 각각에 대해 데이터 레이트를 할당함에 있어 멀리 있는 UE에게 낮은 데이터 레이트를 할당하고, 가까이 있는 UE에게는 높은 데이터 레이트를 할당하도록 한다.

<49> 도 2는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 HSUPA를 서비스하기 위해 Node B와 UE간에 수행되는 기본 수행 절차에 따른 시그널링을 보이고 있는 도면이다. 상기 도 2에서의 UE(210)는 HSUPA 사용이 가능한 이동단말이며, Node B(200)는 상기 UE(210)가 위치하는 셀이 속한 기지국으로써 상기 UE(210)에게 HSUPA 서비스를 제공한다.

<50> 상기 도 2를 참조하면, 220단계에서 HSUPA 방식을 사용하기 위한 UE(210)과 Node B(200)간의 HSUPA를 서비스하기 위한 설정이 이루어진다(HSUPA Setup). 상기 설정과정은 전용전송채널(dedicated transport channel)을 통한 메시지들의 송수신 과정을 포함한다. 상기 HSUPA 서비스를 위한 설정이 이루어지면 상기 UE(210)는 222단계에서 Node B에게 역방향 채널 상황을 알려준다(Channel Report). 상기 역방향 채널 상황 정보로는 HSUPA 서비스를 위해 역방향으로 송신하는 패킷 채널의 송신 전력이 될 수 있다. 상기 역방향 채널 상황 정보를 수신한 Node B(200)는 상기 역방향 채널 정보를 이용하여 현재의 역방향 채널 상황을 추정한다. 예를 들어, 상기 역방향 채널 정보가 역방향 채널의 송신 전력이라면 상기 Node B는 상기 패킷 채널의 수신 전력을 측정할 수 있으므로 상기 송신 전력과 상기 수신 전력을 비교함으로써 현재의 채널 상황을 추정할 수 있다. 상기 Node B(200)는 앞에서 추정한 채널 상황을 기초로 하여 상기 UE(210)의 역방향 패킷 채널의 데이터 레이트를 결정하고, 상기 결정한 데이터 레이트를 224단계에서 상기 UE(210)에게 알려준다(Rate Indication). 상기 UE(210)는 상기 Node B(200)로부터의 데이터 레이트를 수신하고, 226단계에서는 다음 패킷을 상기 데이터 레이트를 이용하여 송신한다(UL Packet data transmission). 즉, 상기 UE(210)는 상기 226단계에서 상기 Node

B(200)가 결정하여 보내준 데이터 레이트를 이용하여 패킷 데이터의 레이트를 정하여 역방향으로 패킷 정보를 보내 주게 되는 것이다.

<51> 전술한 바와 같이 상기 Node B(200)는 상기 222단계에서 수신한 채널 정보를 기초로 하여 UE(210)에게 지정할 데이터 레이트를 정하게 된다. 상기 과정에서 Node B(200)는 HSUPA를 사용하는 여러 UE들에게 적당한 데이터 레이트를 지정해 주어야 한다. 또한, 상기 Node B(200)는 상기 데이터 레이트를 지정함에 있어 역방향의 ROT 값(M_ROT)이 임의의 목표치 값(T_ROT)에 근사하게 유지될 수 있도록 하여야 한다. 물론 시스템 전체 성능의 향상을 위해 채널 상황이 좋은 UE에게 좀 더 높은 데이터 레이트를 지정해 주게 된다.

<52> 도 3은 전술한 T_ROT 유지 스케줄링에 의해 Node B의 특정 셀에서 M_ROT 가 T_ROT 이하로 유지되는 상황을 그래프로써 보이고 있는 도면이다. 상기 도 3에서 보이고 있는 그래프에 있어 가로축은 시간(time)(301)을 의미하며, 세로축은 ROT 레벨(level)(302)을 의미한다.

<53> 상기 도 3을 참조하면, 점선으로 표시되고 있는 참조번호 315는 특정 셀에 대응하여 T_ROT 결정 스케줄링에 의해 결정된 T_ROT 를 나타낸다. 참조번호 311은 인접 셀들간 간섭 성분(inter-cell interference)에 의한 ROT 레벨을 나타내며, 참조번호 312는 상기 특정 셀내에서의 음성 트래픽(voice traffic) 등에 의한 ROT 레벨을 나타낸다. 참조번호 313은 상기 특정 셀내에서 HSUPA 서비스를 위해 사용되는 패킷 트래픽(HSUPA packet traffic)에 의한 ROT 레벨을 나타낸다. 참조번호 314는 기지국이 하나의 셀에 대해 측정한 ROT 값(M_ROT)이 시간축(301)에 따라 변화하는 것을 나타낸다. 즉, 상기 M_ROT (314)에는 인접 셀들에 포함된 UE들에게서 수신된 신호에서 야기된 부분(311), 현재 셀에 포함된 이동단말들 중에 음성 통화에 사용되는 부분(312) 및 현재 셀에 포함된 HSUPA를 이용하는 이동단말들의 역방향 패킷

전송에 의해 사용되는 부분(313)이 포함된다. 한편, 상기 도 3에서도 보여지고 있는 바와 같이 Node B의 빠르고 적당한 T_ROT 유지 스케줄링의 사용을 가정할 때 M_ROT(314)가 T_ROT(315)를 초과하지 않도록 유지가 되고 있다. 하지만, 참조번호 316으로 표시되고 있는 구간과 같이 역방향으로 전송되어야 하는 데이터 양의 합(314)이 작은 경우에는 M_ROT가 T_ROT에 비해 작아지는 상황도 발생할 수 있다. 상기 316 구간처럼 상기 M_ROT는 T_ROT 이하로 할당될 수 있는 면에서 역방향 리소스의 양으로 간주될 수 있다. 따라서, HSDPA에서 Node B가 전체 기지국 파워를 순방향 리소스로 이용하여 순방향 패킷 데이터를 스케줄링 하는 것과 같이, HSUPA에서는 Node B가 상기 역방향 리소스인 ROT를 이용하여 패킷 데이터를 스케줄링 하여 시스템 성능을 높이는 것을 목표로 하고 있다.

<54> 이하 상기 M_ROT를 일정한 값으로 유지하면서 효율적으로 T_ROT 유지 스케줄링을 수행하는 방법을 상기 도 1을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<55> 상기 도 1에서 HSUPA를 사용하고 있는 UE들(110,120,130,140)은 Node B(100)와의 거리가 서로 다르다. 즉, UE 130이 상기 Node B(100)와의 거리가 가장 가깝고, UE 110이 상기 Node B(100)와의 거리가 가장 멀다. 이 경우 화살표 132의 두께로 보여 지는 것처럼 상기 UE 130으로부터의 역방향 채널에 사용된 전력 세기가 가장 작은 반면, 화살표 112의 두께가 가장 두꺼운 것처럼 상기 UE 110으로부터의 역방향 채널에 사용된 전력 세기가 가장 크게 된다. 따라서, 같은 M_ROT를 유지하면서 가장 높은 성능을 얻기 위한 방법으로는 전력세기와 데이터 레이트를 반비례하

도록 스케줄링 하는 것이다. 즉, Node B(100)와의 거리가 가장 가까워서 역방향 송신 전력이 작은 상기 UE 130에게 가장 큰 데이터 레이트를 줄 수 있도록 스케줄링하며, 상기 Node B(100)와의 거리가 멀어서 역방향 송신 전력이 큰 상기 UE 110에게는 작은 데이터 레이트를 할당하는 것이다. 물론 상기 스케줄링에 있어서 M_ROT가 T_ROT를 초과하지 않도록 유지되도록 해야 한다

<56> 2.2 T_ROT 결정 스케줄링

<57> 전술한 T_ROT 유지 스케줄링에 의해 Node B는 M_ROT가 T_ROT를 초과하지 않도록 역방향 패킷 채널을 스케줄링 하게 되는데, 후술될 본 발명의 실시 예에서는 상기 T_ROT를 정해주는 방식이 된다. 본 발명의 실시 예에 따른 T_ROT 결정 스케줄링을 통해 T_ROT를 결정하기 위해서는 현재 셀에서 HSUPA와 음성 통화의 비율에 대한 정보와 인접 셀들의 역방향 트래픽 정보 등이 이용될 수 있다. 즉, 상황에 따라서 가장 큰 성능을 가지게 하는 T_ROT가 변하게 되는 것이다.

<58> 1) RNC에 의한 방법

<59> 이하 RNC에 의해 Node B가 T_ROT 유지 스케줄링을 수행하기 위해 요구되는 T_ROT를 결정하는 T_ROT 결정 스케줄링에 대해 살펴보면 다음과 같다. 예컨대, 최초로 HSUPA를 시작하는 경우, Node B는 상기 T_ROT 유지 스케줄링에 필요한 T_ROT를 알아야 함에 따라 후술될 본 발명의 실시 예에서는 상기 Node B가 포함되어 있는 CRNC(controlling Radio Network Controller)가 상기 Node B의 각 셀별 T_ROT들을 결정해주는 주체가 됨을 제안한다.

<60> 상기 CRNC를 통한 T_ROT 결정 스케줄링은, 하나의 CRNC에 의해 제어되는 복수의 Node B 들 각각에 대응한 셀들 별로 측정된 채널 상황들을 상기 CRNC로 보고하면, 상기 CRNC는 상기 Node B들로부터 보고되는 채널 상황들에 의해 HSUPA를 처음으로 요청하는 셀에 대해 자원을 할당하거나 기존의 셀들에 대해 할당된 자원들을 변경하는 절차로 수행될 수 있다.

<61> - 시스템의 구조

<62> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 CRNC에서 T_ROT를 결정하는 T_ROT 결정 스케줄링을 설명하기 위한 부호분할다중접속 이동통신시스템의 개략적인 구성을 보이고 있는 도면이다.

<63> 상기 도 5에서는 하나의 CRNC(501)에 의해 세 개의 Node B들(502,503,504)이 연결되며, 상기 세 개의 Node B들(502,503,504) 각각은 세 개의 셀들을 관장한다. 즉, 제1Node B(502)는 제1셀(511) 내지 제3셀(513)에 대한 T_ROT 유지 스케줄링 등의 제어를 수행하며, 제2Node B(503)는 제4셀(514) 내지 제6셀(516)에 대한 T_ROT 유지 스케줄링 등의 제어를 수행한다. 마지막으로, 제3Node B(504)는 제7셀(517) 내지 제9셀(519)에 대한 T_ROT 유지 스케줄링 등의 제어를 수행한다. 즉, 상기 Node B들(502,503,504) 각각은 셀별로 T_ROT를 정하여 해당 셀로부터 측정되는 M_ROT가 상기 T_ROT를 초과하지 않도록 상기 셀내에 위치하여 HSUPA를 사용하는 UE들의 역방향 패킷채널의 스케줄링을 수행한다. 이를 위해서, 상기 CRNC(501)는 T_ROT 결정 스케줄링을 통해 상기 Node B들(502,503,504) 각각이 T_ROT 유지 스케줄링을 수행하기 위해 필요한 T_ROT를 결정하여 주어야 한다.

<64> 상기 셀들 중 제4셀(514)이 특정 UE에 대한 HSUPA 서비스를 개시하고자 하는 것을 가정하면, 상기 제4셀(514)이 속한 Node B(503)에 의해 T_ROT 유지 스케줄링이 이루어진다. 한편, 앞서서도 밝힌 바와 같이 본 발명의 실시 예에서는 상기 Node B(503)에서 상기 제4셀(514)에 대한 T_ROT 유지 스케줄링을 수행하는데 필요한 T_ROT를 상기 CRNC(501)가 결정하여 알려주는

방식을 사용한다. 즉, 상기 제4셀(514)에서 상기 도 2에 의한 HSUPA가 설정되는 즉시 상기 CRNC(501)는 후술될 방식에 의해 상기 셀(514)에 적당한 T_ROT를 결정하여 NBAP(node B application part) 시그널링을 통해 상기 Node B(503)로 알려주게 되는 것이다.

<65> - 시그널링

<66> 본 발명에서 제안하고 있는 T_ROT 결정 스케줄링을 위해서는 CRNC와 Node B간의 시그널링이 새로이 정의되어야 할 것이다. 상기 T_ROT 결정 스케줄링을 위한 CRNC와 Node B간의 시그널링은 HSUPA 초기화에 따른 시그널링과 앞서 할당된 T_ROT를 변경하기 위한 시그널링으로 구분할 수 있다.

<67> 먼저, HSUPA 초기화를 위한 Node B와 CRNC간의 시그널링 절차를 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<68> 상기 도 6은 특정 셀에 위치하는 UE로부터 HSUPA 서비스가 요청될 시 상기 특정 셀에 대응하여 새로운 T_ROT를 결정하기 위한 CRNC와 Node B간의 시그널링을 보이고 있는 도면이다. 상기 도 6에서 Node B(503)는 상기 HSUPA 서비스를 요청한 UE가 위치하는 셀이 속하는 기지국이며, CRNC(501)는 상기 Node B(503)를 제어하는 CRNC이다.

<69> 상기 도 6을 참조하면, 특정 셀에 위치하는 UE에 대해 처음 HSUPA가 시작되는 경우 603 단계에서 상기 셀이 속하는 Node B(503)와 CRNC(501)는 NBAP 메시지를 통해 HSUPA의 시작을 위한 HSUPA 설정 과정, 즉 초기화 절차를 수행한다(HSUPA initiation setup). 상기 HSUPA 설정 과정에는 HSUPA를 시작한 UE의 정보 등을 비롯한 HSUPA 관련 파라미터들이 설정되게 된다. 상기 HSUPA 설정 과정이 완료되면 상기 CRNC(501)는 상기 셀에 대응하여 적당한 T_ROT를 결정하고, 604단계에서 상기 결정한 T_ROT를 NBAP 메시지를 이용하여 상기 Node B(503)로 전달한다.

한편, 상기 결정한 T_ROT를 NBAP 메시지를 이용하여 상기 Node B(503)로 전달하는 절차는 상기 603단계에서 이루어지는 HSUPA 설정 과정에 포함될 수 있다.

<70> 다음으로, 앞서 할당된 T_ROT를 변경하기 위한 Node B와 CRNC간의 시그널링 절차를 도 8을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<71> 상기 도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 HSUPA 서비스가 이루어지고 있는 중에 임의의 셀에 대한 T_ROT가 바뀔 시의 시그널링을 보이고 있는 도면이다. 상기 도 8에서 Node B(503)는 HSUPA 서비스를 수행하는 도중 T_ROT를 변경하기 위한 셀이 속하는 기지국이며, CRNC(501)는 상기 Node B(503)를 제어하는 CRNC이다.

<72> 상기 도 8을 참조하면, CRNC(501)는 후술될 T_ROT 결정 방법에 의해 Node B(503)에 속하는 셀들 중 임의의 셀에 대한 T_ROT의 변경이 필요하다고 판단하면 810단계에서 변경하고자 하는 T_ROT를 NBAP 메시지를 이용하여 상기 Node B(503)로 전송한다(desired_ROT change request). 상기 NBAP 메시지에는 상기 변경하고자 하는 T_ROT와 변경 대상이 되는 셀의 지시자 등이 포함된다. 상기 Node B(503)는 상기 NBAP 메시지를 수신하면 상기 NBAP 메시지를 통해 전달된 지시자에 의해 변경 대상 셀을 결정하고, 상기 결정한 변경 대상 셀에 대응하여 이전에 설정되었던 T_ROT에 대신하여 상기 NBAP 메시지를 통해 전달받은 T_ROT를 새로이 설정한다. 상기 Node B(503)는 상기 변경 대상 셀에 대한 T_ROT의 변경이 이루어지면 820단계에서 전달된 T_ROT로의 변경이 완료되었음을 NBAP 메시지를 통해 상기 CRNC(501)에게 통보한다(desired_ROT change response). 이로써 HSUPA 수행 도중에 임의의 셀에 대한 T_ROT를 바꾸어 주는 동작이 종료된다.

<73> - T_ROT의 결정

<74> 한편, 전술한 HSUPA 초기화를 위한 시그널링과 T_ROT를 변경하기 위한 시그널링이 이루어지기 위해서는 CRNC가 임의의 셀에 대응한 T_ROT를 결정하는 절차가 반드시 선행되어야 한다. 또한, 상기 CRNC가 상기 T_ROT를 결정하기 위해서는 Node B들로부터 측정된 셀들 별 M_ROT들을 보고 받을 수 있어야 한다. 하기에서는 CRNC가 밑에 있는 셀들의 M_ROT들을 보고 받고, 상기 보고 받은 M_ROT들에 의해 임의의 셀에 대한 목표 ROT 값을 결정하는 과정에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

<75> 상기 도 2를 이용하여 설명한 바와 같이 임의의 셀에 대한 M_ROT에는 도 3의 참조번호 311로써 표시된 인접 셀들로부터의 신호 세기에 의해 차지되는 부분이 존재하게 된다. 즉 현재 셀의 M_ROT가 결정됨에 있어서 인접 셀들에 위치하는 UE들의 역방향 데이터 전송이 하나의 요인이 될 수 있다는 것이다. 본 발명은 현재 셀의 리소스들 중 하나인 ROT 값이 현재 셀에 포함된 UE들의 역방향 채널들뿐 아니라 인접 셀들에 위치하는 UE들의 역방향 채널들이 관련되어 있으므로 T_ROT를 정하는데 있어서 현재 셀의 상황과 인접 셀들의 상황을 모두 고려하는 방법을 제안한다. 상기에서 설명하는 CRNC가 관장하는 셀들의 T_ROT를 결정하는 방법을 위하여, 각 셀들로부터 역방향 리소스 정보의 리포트를 필요로 한다. 즉, CRNC가 관장하는 셀들의 리소스 정보를 모아서 임의의 셀에 알맞은 T_ROT를 결정함에 있어서 상기 리소스 정보들을 이용할 수 있는 것이다.

<76> 먼저, 상기 CRNC가 임의의 셀에 대한 M_ROT들을 보고 받기 위한 시그널링을 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<77> 상기 도 7에서는 T_ROT 결정 스케줄링을 수행하는데 필요한 셀의 리소스 정보를 Node B가 CRNC에게 보고하는 시그널링 절차를 보이고 있는 도면이다. 상기 리소스 정보로 본 발명에서는 Node B가 셀들 별로 측정한 M_ROT들을 사용한다. 상기 리소스 정보의 또 한 가지 예로써

트래픽 양과 같은 정보가 사용될 수 있다. 상기 도 7에서 Node B(503)는 CRNC에 속하는 Node B들 중 HSUPA 서비스를 수행 중인 적어도 하나의 Node B이며, CRNC(501)는 상기 적어도 하나의 Node B(503)에 대한 T_ROT 결정 스케줄링을 수행하는 CRNC이다. 상기 도 7에서 상기 Node B(503)는 자신에게 속해 있는 셀들 별로 M_ROT를 측정하고, 710단계에서 상기 측정한 M_ROT들을 NBAP 메시지(measured_ROT report)를 통하여 상기 CRNC(501)에게 전송하게 된다. 상기 CRNC(501)는 자신이 관장하는 셀들의 리소스, 즉 M_ROT들을 보유하게 되고, 상기 각 셀들 별 M_ROT들을 이용하여 임의 셀에 대한 T_ROT를 결정할 수 있게 되는 것이다. 앞에서도 밝힌 바와 같이 본 발명에서는 HSUPA를 수행하는 임의의 셀에 대응하여 측정된 M_ROT를 상기 셀을 담당하는 Node B로부터 상기 Node B를 담당하는 CRNC로 리포트 해주는 방법을 제안한다.

<78> 상기 Node B가 셀들 별로 측정한 M_ROT들을 상기 CRNC로 보고하는 방법에는 하기와 같은 방법들이 있을 수 있다. 첫 번째 방법은 소정 주기를 가지고 보고하는 것이며, 두 번째 방법은 M_ROT가 T_ROT에 비해서 소정 임계값 이상 크거나 작은 경우에 보고하는 것이다. 즉, 상기 두 번째 방법에 의해 보고되는 경우는 역방향 데이터의 양이 많지 않아 M_ROT가 T_ROT에 비해 많이 작은 경우 또는 T_ROT 유지 스케줄링의 오류에 의해 M_ROT가 T_ROT보다 어느 수준 이상으로 커진 경우가 될 수 있다. 세 번째 방법으로는 주기적으로 보고하는 동시에 M_ROT가 보고를 해야 하는 정도라고 판단되었을 때 보고하는 것이다. 이는 앞에서 밝힌 첫 번째 방법과 두 번째 방법을 혼합한 방법이라 할 수 있다.

<79> 한편, 상기 CRNC는 전술한 바에 의해 셀들 별로의 M_ROT들을 보고 받으면 상기 보고된 M_ROT들을 이용하여 상기 셀들의 역방향 상황을 판단할 수 있다. 즉, M_ROT가 T_ROT에 비해 매우 작게 되면 해당 셀에 필요한 역방향 데이터 양이 많지 않은 것으로 판단할 수 있다. 반면, M_ROT가 T_ROT에 근사하게 오랫동안 유지된다면 역방향 데이터의 양이 많아서 M_ROT가 T_ROT에

맞도록 Node B에 의한 스케줄링을 통해 각 UE들의 역방향 리소스가 할당되고 있다고 판단한다.

<80> 상기 CRNC는 상기 셀들 별로 보고된 리소스 정보에 의해 HSUPA 초기화에 따른 새로운 T_ROT를 결정하거나 임의의 셀에 대응하여 변경할 T_ROT를 결정하게 된다. 하기에서는 각 셀들 별 M_ROT들을 보고 받은 CRNC가 임의의 셀에 대한 T_ROT를 결정하는 방법을 설명한다. 상기 임의의 셀은 HSUPA 서비스를 새로이 요구하는 셀 또는 앞서 결정된 T_ROT의 변경이 요구되는 셀을 지칭한다. 후술될 설명에서는 상기 임의의 셀을 도 5에서 보이고 있는 제4셀(514)이라 가정하며, 상기 제4셀(514)은 상기 도 5를 참조할 때, 제2셀(512), 제3셀(513) 및 제5셀(515)과 인접해 있다.

<81> CRNC(501)는 Node B(502)로부터 제1 내지 제3셀(511,512,513) 각각에 대해 측정한 M_ROT들을 보고 받고, Node B(503)로부터 제4 내지 제6셀(514,512,516) 각각에 대해 측정한 M_ROT들을 보고 받으며, Node B(504)로부터 제7 내지 제9셀(517,518,519) 각각에 대해 측정한 M_ROT들을 보고 받는다. 따라서, 상기 CRNC(501)는 상기 임의의 셀인 제4셀(514)의 M_ROT 정보와 인접 셀들, 즉 제2셀(512), 제3셀(513) 및 제5셀(515)의 M_ROT 정보를 보유하게 된다. 상기 CRNC(501)는 상기 제4셀(514)과 인접 셀들, 즉 제2셀(512), 제3셀(513) 및 제5셀(515)의 M_ROT 정보들을 이용하여 상기 제4셀(514)의 T_ROT를 결정한다. 상기 T_ROT를 결정하는 구체적인 과정은 다음과 같다.

<82> 본 발명에서는 현재 셀의 T_ROT는 상기 셀을 관장하는 CRNC가 현재 셀과 인접 셀들에서 사용중인 T_ROT들을 알고 당시의 M_ROT들을 알고 있으므로 상기 정보들을 이용하여 현재 셀의 T_ROT를 조정하는 방법을 제안한다. 이를 수학적식으로 표현하면 하기 <수학식 2>와 같다.

<83>
$$ROTO_{target}(t+\tau) = F(ROTO_{measure}(t), ROT1_{measure}(t), ROT2_{measure}(t), \dots,$$

【수학식 2】
$$ROTO_{target}(t), ROT1_{target}(t), ROT2_{target}(t), \dots)$$

<84> 상기 <수학식 2>에서 $ROTO$ 은 현재 셀을 의미하고, $ROT1$, $ROT2$, .. 등은 인접 셀들을 의미하며, $ROTO_{measure}(t)$ 는 현재 셀로부터 보고된 M_ROT 이고, $ROT1_{measure}(t)$, $ROT2_{measure}(t)$, .. 등은 인접 셀들로부터 보고된 M_ROT 들이다. 한편, $ROTO_{target}(t)$ 는 현재 셀에 대해 이전에 할당된 T_ROT 이고, $ROT1_{target}(t)$, $ROT2_{target}(t)$, .. 등은 인접 셀들 각각에 대해 현재 할당되어 있는 T_ROT 들이다. 상기 <수학식 2>는 현재 셀에 대한 $(t+??)$ 시간에서의 T_ROT 는 t 시간에서의 현재 셀과 인접 셀들의 T_ROT , M_ROT 에 관한 함수에 의해 정해질 수 있음을 보여주고 있다.

<85> - T ROT 결정의 실시 예

<86> 하기에서 본 발명이 제안하는 CRNC가 현재 셀의 T_ROT 를 결정하거나 변경하는 방법의 구체적인 일 예를 도 9를 이용하여 설명한다. 상기 도 9는 현재 셀의 T_ROT 가 바뀌는지에 대한 여부를 판단하는 알고리즘을 나타내고 있다.

<87> 상기 도 9를 참조하면, CRNC는 901단계에서 HSUPA를 수행하는 Node B들로부터 셀들 별 M_ROT 들을 보고 받는다. 상기 M_ROT 가 보고되는 셀들에는 T_ROT 를 변경할 대상이 되는 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변에 존재하는 셀들이 포함된다. 상기 CRNC는 상기 셀들 각각에 대해 현재 설정되어 있는 T_ROT 들을 메모리에 저장하고 있으며, 902단계에서 상기 메모리에 저장되어 있는 T_ROT 들을 읽어 온다. 상기 CRNC는 903단계에서 상기 타깃 셀에 대응하여 보고 받은 M_RPT 와 상기 읽어 온 T_ROT 들 중 상기 타깃 셀에 대응하는 T_ROT 를 비교한다. 상기 CRNC는 상기 M_ROT 가 상기 T_ROT 에 비해 작다고 판단되면 904단계로 진행하며, 그렇지 않고 상기 M_ROT 가 상기 T_ROT 에 비해 같거나 크다고 판단되면 906단계로 진행한다. 상기 M_ROT 가 T_ROT 보다 작다는 것은 타깃 셀의 T_ROT 를 감소시킬 수 있는 기본 조건이 만족된 것을 의미하며, 상기

M_ROT가 T_ROT보다 작지 않다는 것은 타깃 셀의 T_ROT를 증가시킬 수 있는 기본 조건이 만족된 것을 의미한다.

- <88> 상기 CRNC는 상기 904단계로 진행하면 상기 현재 셀(타깃 셀)과 상기 주변 셀들에 대응하는 M_ROT들과 T_ROT들을 이용하여 상기 타깃 셀에 대응하여 설정된 T_ROT의 감소 여부를 확인한다. 하지만, 상기 CRNC는 상기 906단계로 진행하면 상기 현재 셀(타깃 셀)과 상기 주변 셀들에 대응하는 M_ROT들과 T_ROT들을 이용하여 상기 타깃 셀에 대응하여 설정된 T_ROT의 증가 여부를 확인한다.
- <89> 마지막으로 상기 CRNC는 905단계에서 상기 904단계 또는 상기 906단계에서 확인된 결과에 의해 상기 타깃 셀에 대응한 현재 T_ROT를 증가 또는 감소시키거나 그대로 유지하는 T_ROT 갱신을 수행한다.
- <90> 상기 도 9의 904단계에서 타깃 셀의 T_ROT를 감소시킬지 여부를 판단하는 방법과 상기 도 9의 906단계에서 타깃 셀의 T_ROT를 증가시킬지 여부를 판단하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 도 10에서는 상기 904단계에 대한 한 가지 방법에 따른 제어 흐름을 보이고 있으며, 도 11에서는 상기 906단계에 대한 한 가지 방법에 따른 제어 흐름을 보이고 있다.
- <91> 먼저, 상기 도 10을 참조하면, 상기 CRNC는 1001단계에서 타깃 셀의 M_ROT가 T_ROT보다 작은 상황의 연속적인 구간 길이(L1)를 계산한다. 상기 L1은 타깃 셀의 T_ROT를 감소시킬 것을 검증하기 위한 파라미터 값으로써, 상기 CRNC는 타깃 셀의 M_ROT가 T_ROT보다 작은 상황이 상기 L1동안 유지될 시 상기 타깃 셀의 T_ROT를 감소시킬 것이다.
- <92> 상기 CRNC는 1002단계에서 상기 L1을 임의의 문턱 값(threshod_ROT_1)과 비교한다. 상기 L1이 상기 문턱 값보다 크다면, 즉 M_ROT가 T_ROT보다 작은 상황이 연속하여 발생하는 구간이

충분히 크게 되면 T_ROT의 감소를 좀 더 확신할 수 있다. 반면 상기 문턱 값보다 작은 경우에는 1008단계로 진행하여 기존의 T_ROT를 그대로 유지한다. 상기 CRNC는 1003단계에서 상기 타깃 셀의 인접한 셀들을 모두 검토하게 된다.

<93> 상기 CRNC는 1004단계에서 인접 셀들의 T_ROT를 사용 가능한 ROT의 최대값(max_ROT)과 비교한다. 상기 CRNC는 상기 비교 결과 상기 인접 셀들의 T_ROT가 상기 최대값(max_ROT)과 같은 경우, 즉 역방향 데이터 트래픽이 많은 경우 1005단계로 진행하여 소정 카운트 값 k를 증가시킨다.

<94> 한편, 상기 CRNC는 상기 1003단계에서 인접 셀들의 수(num_nei_cell)만큼의 루프가 끝나면 1006단계로 진행한다. 상기 CRNC는 상기 1006단계에서 상기 인접 셀들 중에서 T_ROT가 사용 가능한 ROT의 최대값(max_ROT)과 같은 셀의 수 k를 확인하고, 전체 인접 셀들 중 상기 조건을 만족하는 인접 셀의 비율이 임의의 문턱치 값(threshold_K)보다 큰지를 비교하게 된다. 상기 CRNC는 상기 1006단계에서 제시한 조건이 만족되어서야 1007단계로 진행하여 상기 현재 셀의 T_ROT를 일정 수준 감소시키는 작업을 수행하게 된다. 만약, 상기 1006단계에서 제시한 조건이 만족되지 아니하면 상기 CRNC는 상기 1008단계로 진행하여 상기 타깃 셀에 대한 T_ROT를 기존의 값으로 유지한다.

<95> 다음으로 상기 도 11을 참조하면, CRNC는 1101단계에서 타깃 셀의 T_ROT가 최대 ROT 값보다 작은지를 판단한다. 상기 1101단계에서 제시한 조건이 만족되어야 상기 타깃 셀의 T_ROT의 증가가 가능해 지는 것이다. 하지만, 상기 CRNC는 상기 1101단계에서 제시한 조건을 만족하지 않으면 1105단계로 진행하여 타깃 셀의 T_ROT를 기존 값으로 유지한다. 하지만, 상기 1101단계에서 제시한 조건을 만족하면 1102단계로 진행한다. 상기 CRNC는 1102단계로 진행하면 타깃 셀의 M_ROT가 T_ROT보다 큰 상황의 연속적인 구간 길이(L2)를 계산한다. 상기 L2는 타깃 셀

의 T_ROT를 증가시킬 것을 검증하기 위한 파라미터 값으로써, 상기 CRNC는 타깃 셀의 M_ROT가 T_ROT보다 큰 상황이 상기 L2동안 유지될 시 상기 타깃 셀의 T_ROT를 증가시킬 것이다.

<96> 상기 CRNC는 1103단계에서 상기 L2를 임의의 문턱 값(threshod_ROT_2)과 비교한다. 상기 L2가 상기 문턱 값보다 크다면, 즉 M_ROT가 T_ROT보다 작지 않은 상황이 이어진 연속적인 구간이 충분히 크게 되면 T_ROT의 증가를 확신할 수 있다. 이 경우 상기 CRNC는 1104단계로 진행하여 상기 타깃 셀의 T_ROT를 일정 수준 증가시킨다. 반면 상기 문턱 값보다 작은 경우는 1105단계로 진행하여 기존의 T_ROT를 그대로 유지한다. 따라서 상기 CRNC는 상기 1103단계에서 제시하고 있는 조건의 만족 여부에 따라 T_ROT를 일정 수준 증가시키거나 T_ROT를 일정하게 유지하게 된다.

<97> 전술한 바에서 CRNC가 타깃 셀과 인접 셀들의 M_ROT들과 기존 T_ROT를 이용하여 타깃 셀의 T_ROT를 변화시키는 방법의 일 예를 도 9, 도 10, 도 11에서 보이고 있는 제어 흐름들을 이용하여 설명하였다. 상기에서 설명한 바와 같이 CRNC는 위의 예시 알고리즘 이외에도 상기 T_ROT를 구하는 식에서와 같이 타깃 셀과 인접 셀들의 M_ROT와 T_ROT를 변수로 하여 타깃 셀의 T_ROT를 바꾸어 줄 수 있는 알고리즘을 가질 수 있다.

<98> 2) Node B에 의한 방법

<99> 전술한 본 발명에서는 T_ROT 결정 스케줄링을 CRNC에서 수행하는 실시 예에 대해 설명하였으나 Node B에서 T_ROT 결정 스케줄링을 수행하도록 하는 다른 실시 예를 구현할 수도 있다. 이와 같은 다른 실시 예를 구현하는 경우에는 앞에서 도 6 내지 도 8을 참조하여 살펴본 Node B와 CRNC간의 시그널링이 생략되고, 상기 도 9 내지 도 11에서 제안되고 있는 제어 흐름을 동

일하게 적용할 수 있다. 하지만, 상기 Node B에 의해 T_ROT 결정 스케줄링을 수행하도록 하는 경우에는 동일 Node B에 속하는 셀들간의 간섭만을 반영하여 T_ROT를 결정하게 됨에 따라 CRNC에 의해 수행되는 실시 예에 비해 효과적인 스케줄링이 이루어질 수 있다고 할 수는 없을 것이다.

【발명의 효과】

<100> 전술한 바와 같이 본 발명은 Node B가 자신이 관장하는 각 셀들의 측정 ROT 값들을 CRNC에게 보고하고, 상기 CRNC는 상기 측정 ROT 값들을 이용하여 상기 셀들 중 임의 셀의 목표 ROT 값을 결정하는 방법을 제안하고 있다. 상기 목표 ROT 값은 HSUPA의 수행이 시작되는 상황에서 CRNC에 의해 새로이 결정되거나 HSUPA의 수행 도중 목표 ROT의 변화가 필요한 상황에서 CRNC에 의해 기존의 목표 ROT 값이 변화될 수 있도록 하였다. 따라서, 본 발명에서는 상황에 따라 적당한 목표 ROT 값을 결정할 수 있어 HSUPA를 사용하는 시스템의 성능을 높이는 효과를 가진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무선망 제어기에 속하는 복수의 기지국들에 의해 셀별 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 넘지 않도록 유지하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 결정하는 방법에 있어서,

상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들이 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송하는 과정과,

상기 무선망 제어기가 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들과 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀에 대해 설정되어 있는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율들의 관계에 의해 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 증가 또는 감소하는 과정과,

상기 증가 또는 감소된 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 상기 타깃 셀이 속한 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들은 일정 주기에 의해 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들은 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정된 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 대응하는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율에 비해 소정 임계 값보다 크거나 작은 경우 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정된 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 제1항에 있어서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들은 일정 주기에 의해 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정된 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송하고, 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정된 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 대응하는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율에 비해 소정 임계 값보다 크거나 작은 경우 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정된 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 추가로 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 기지국들로부터의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들과 상기 무선망 제어기로부터의 증가 또는 감소된 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율은 기지국 응용부 시그널링 메시지에 의해 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 무선망 제어부는 상기 타깃 셀의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율보다 작으면 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 감소시킬 수 있는 조건에 만족하며, 상기 타깃 셀의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율과 같거나 크면 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 증가시킬 수 있는 조건에 만족한다고 판단함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 7】

무선망 제어기에 속하는 복수의 기지국들에 의해 셀별 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 넘지 않도록 유지하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 결정하는 장치에 있어서,

상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들로부터의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 측정하여, 상기 무선망 제어부로 전송하며, 상기 무선망 제어부로부터의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율에 의해 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 변경하는 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들이 속하는 기지국들과,

상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들과 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀에 대해 설정되어 있는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율들의 관계에 의해 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 증가 또는 감소시켜 상기 타깃 셀이 속한 기지국으로 전송하는 상기 무선망 제어부를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들은 일정 주기에 의해 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 9】

제7항에 있어서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들은 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 대응하는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율에 비해 소정 임계 값보다 크거나 작은 경우 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 10】

제7항에 있어서, 제1항에 있어서, 상기 타깃 셀과 상기 타깃 셀의 주변 셀들이 속하는 기지국들은 일정 주기에 의해 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 상기 무선망 제어기로 전송하고, 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들이 대응하는 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율에 비해 소정 임계 값보다 크거나 작은 경우 상기 타깃 셀과 상기 주변 셀들에 대해 측정한 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들을 추가로 전송함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 11】

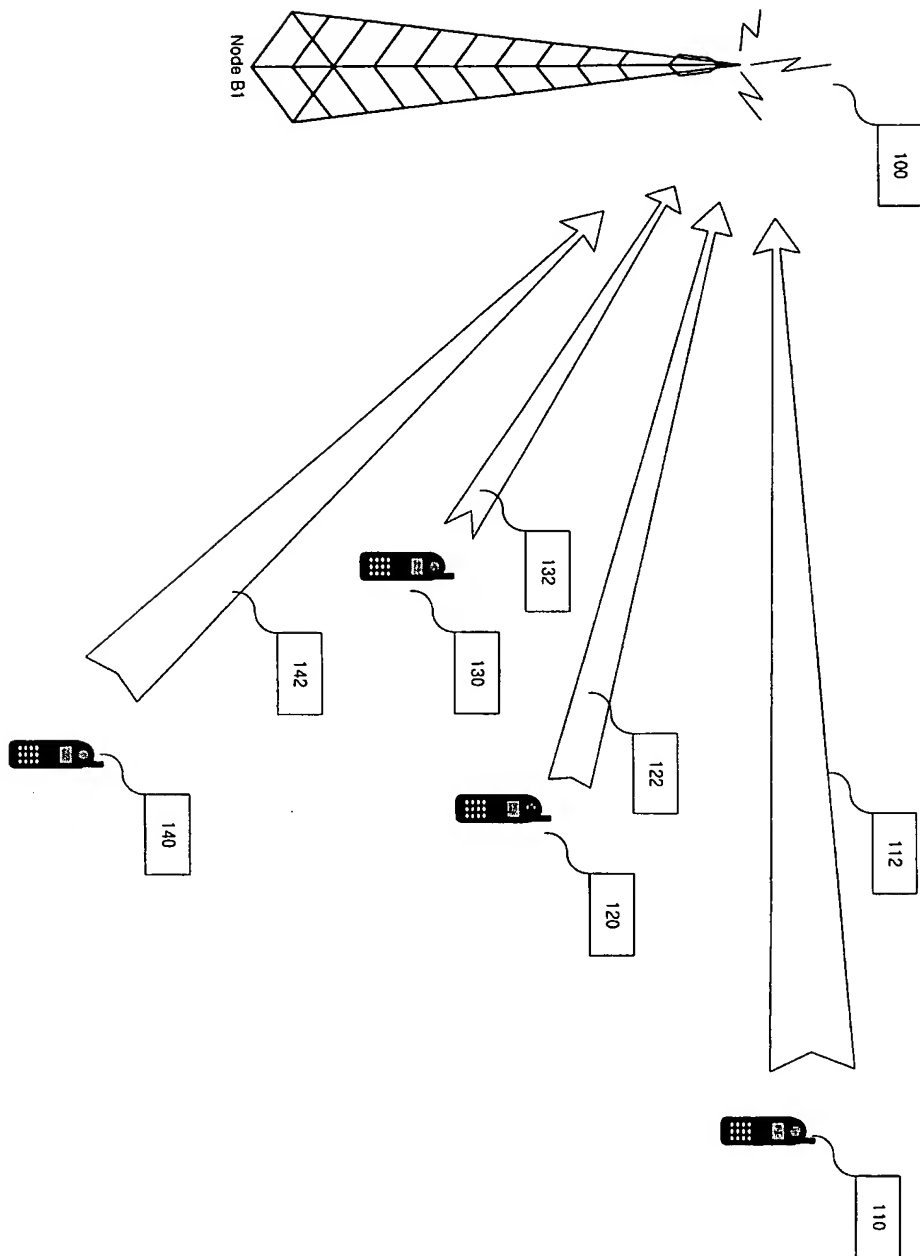
제7항에 있어서, 상기 기지국들로부터의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율들과 상기 무선망 제어기로부터의 증가 또는 감소된 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율은 기지국 응용부 시그널링 메시지에 의해 전송함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 12】

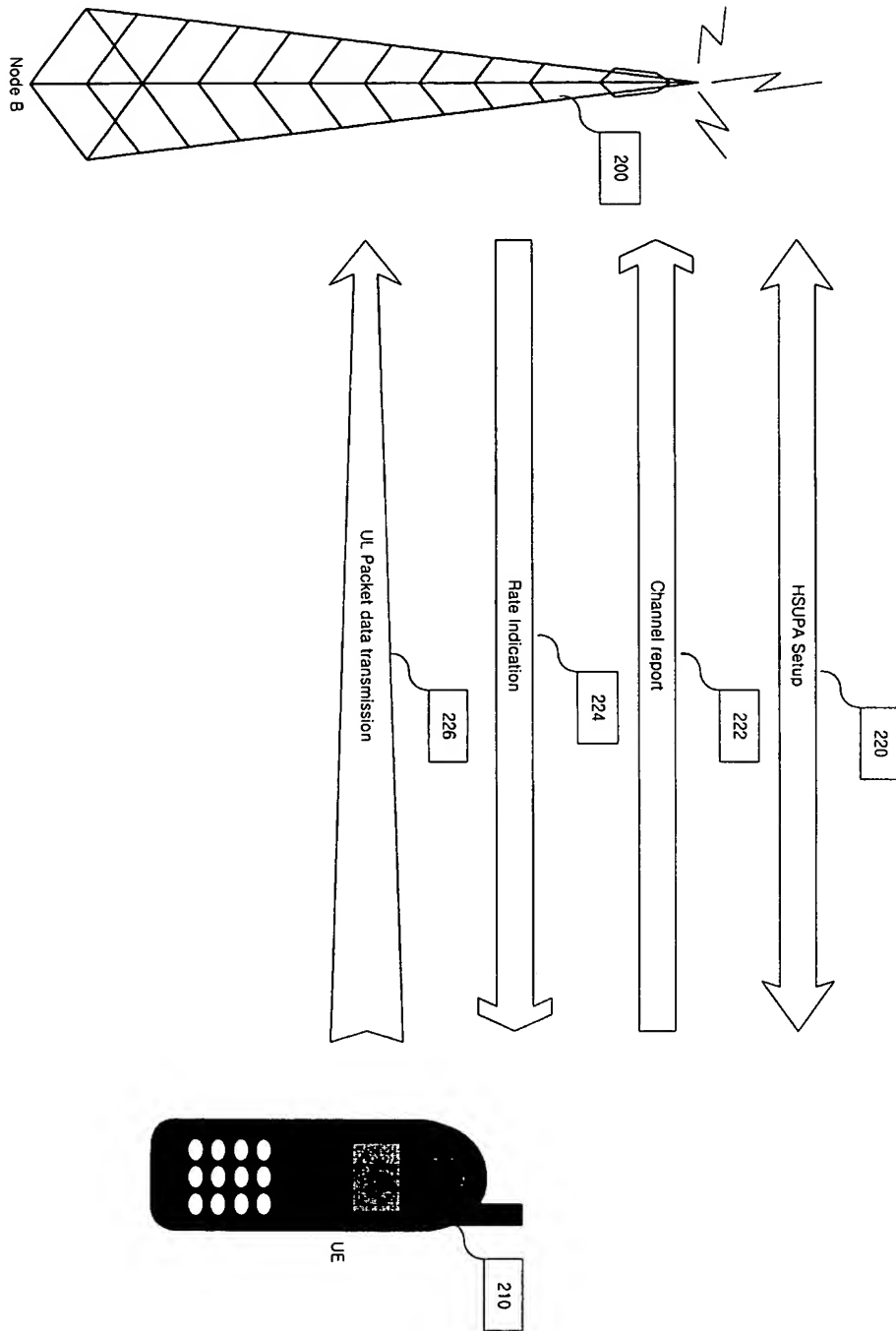
제7항에 있어서, 상기 무선망 제어부는 상기 타깃 셀의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율보다 작으면 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 감소시킬 수 있는 조건에 만족하며, 상기 타깃 셀의 측정 잡음 증가 대 열 잡음 비율이 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율과 같거나 크면 상기 타깃 셀의 목표 잡음 증가 대 열 잡음 비율을 증가시킬 수 있는 조건에 만족한다고 판단함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

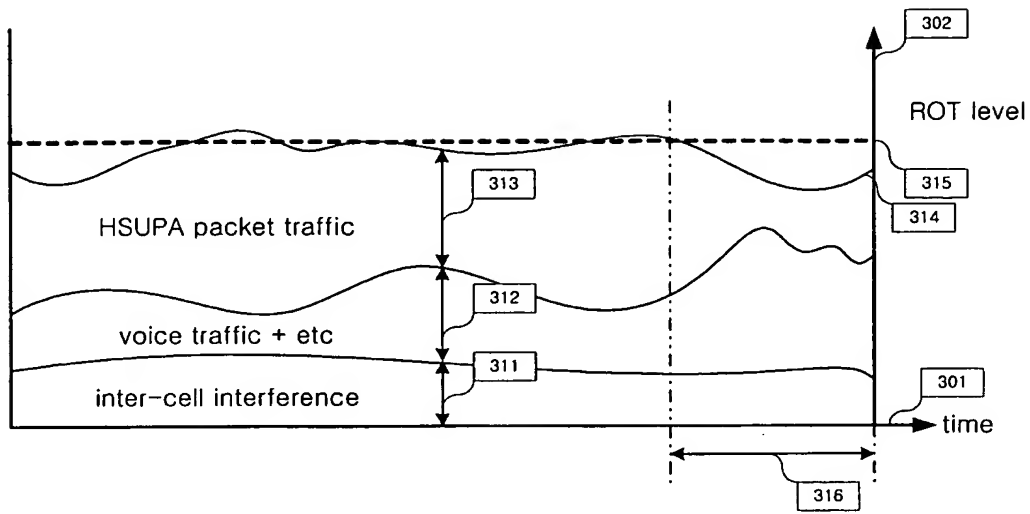
【도 1】



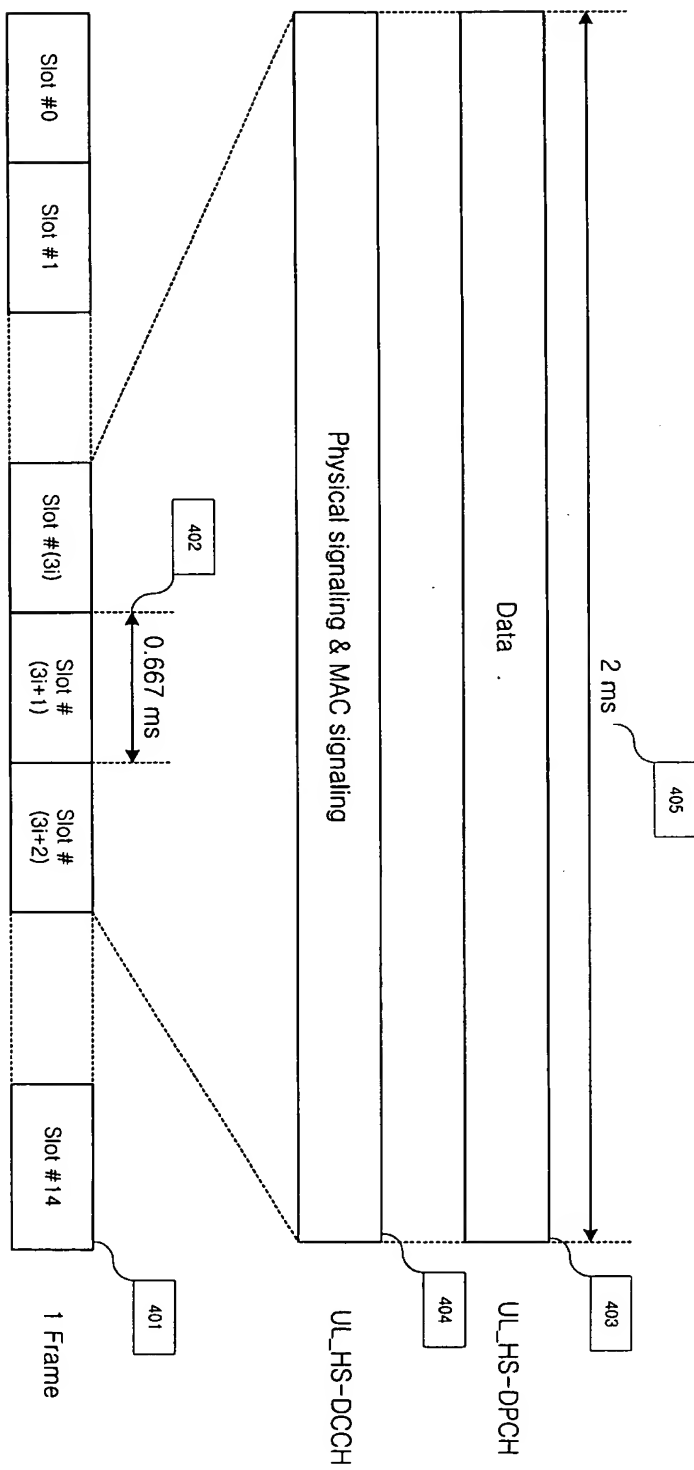
【도 2】



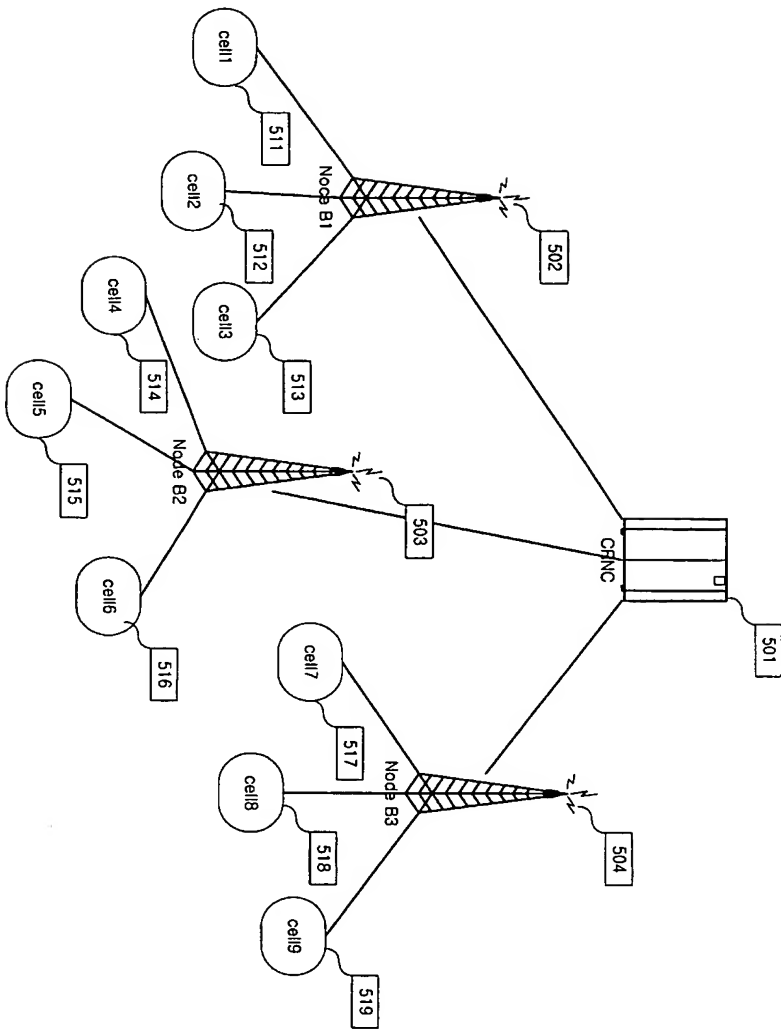
【도 3】



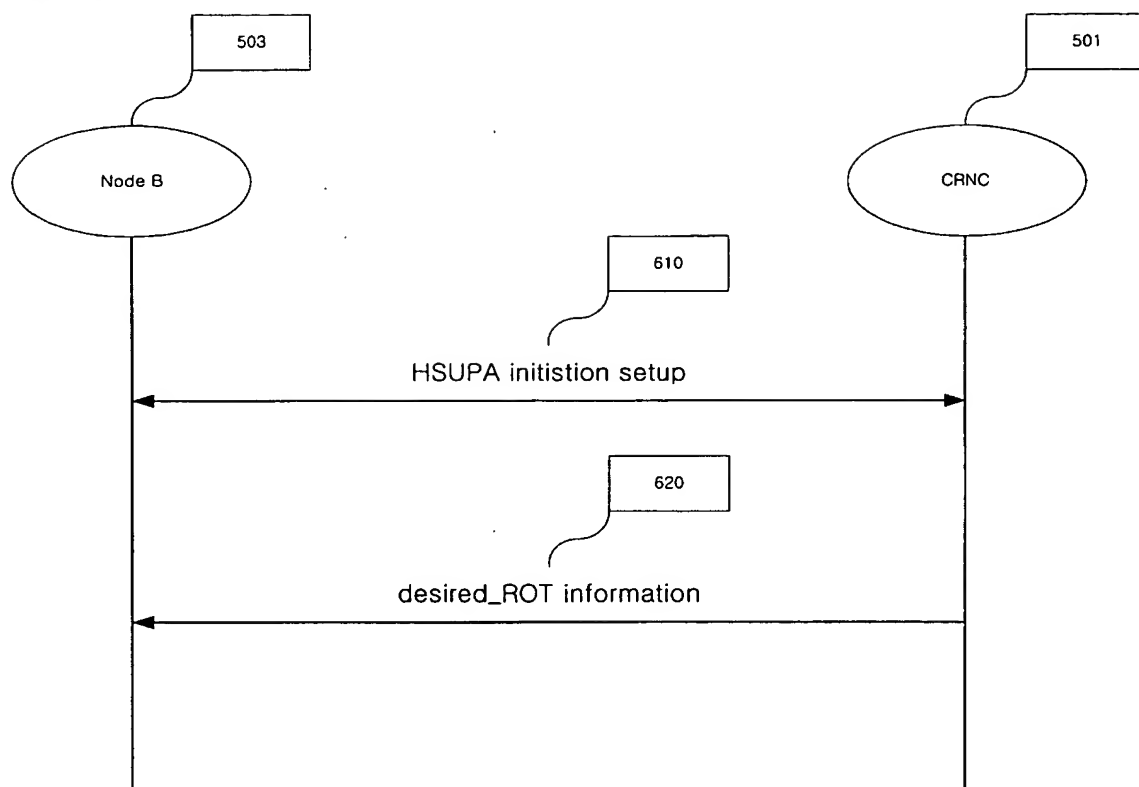
【도 4】



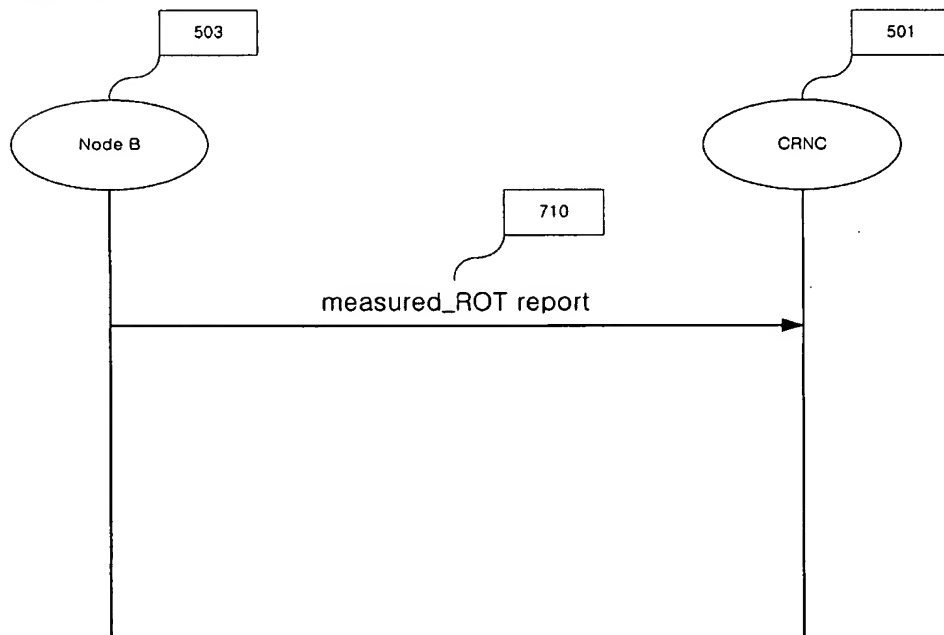
【도 5】



【도 6】

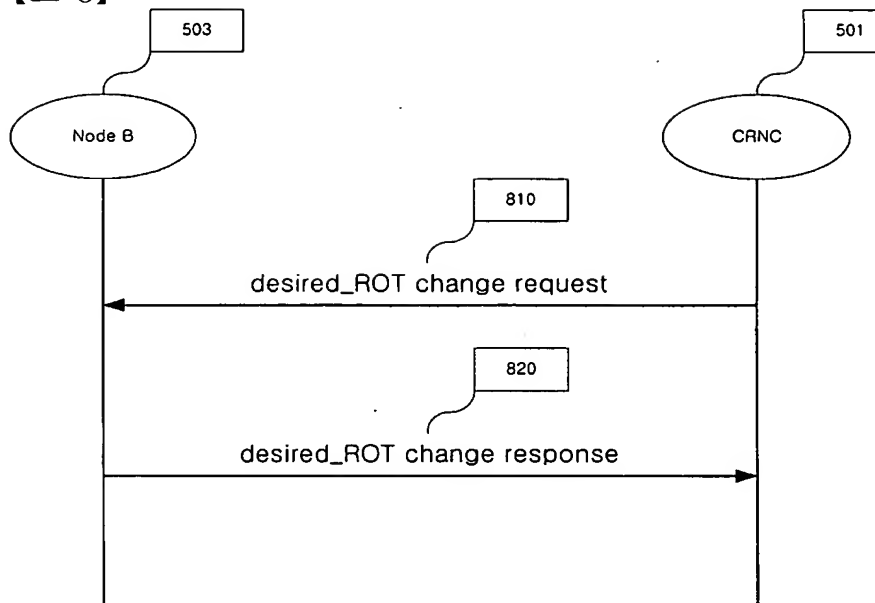


【도 7】



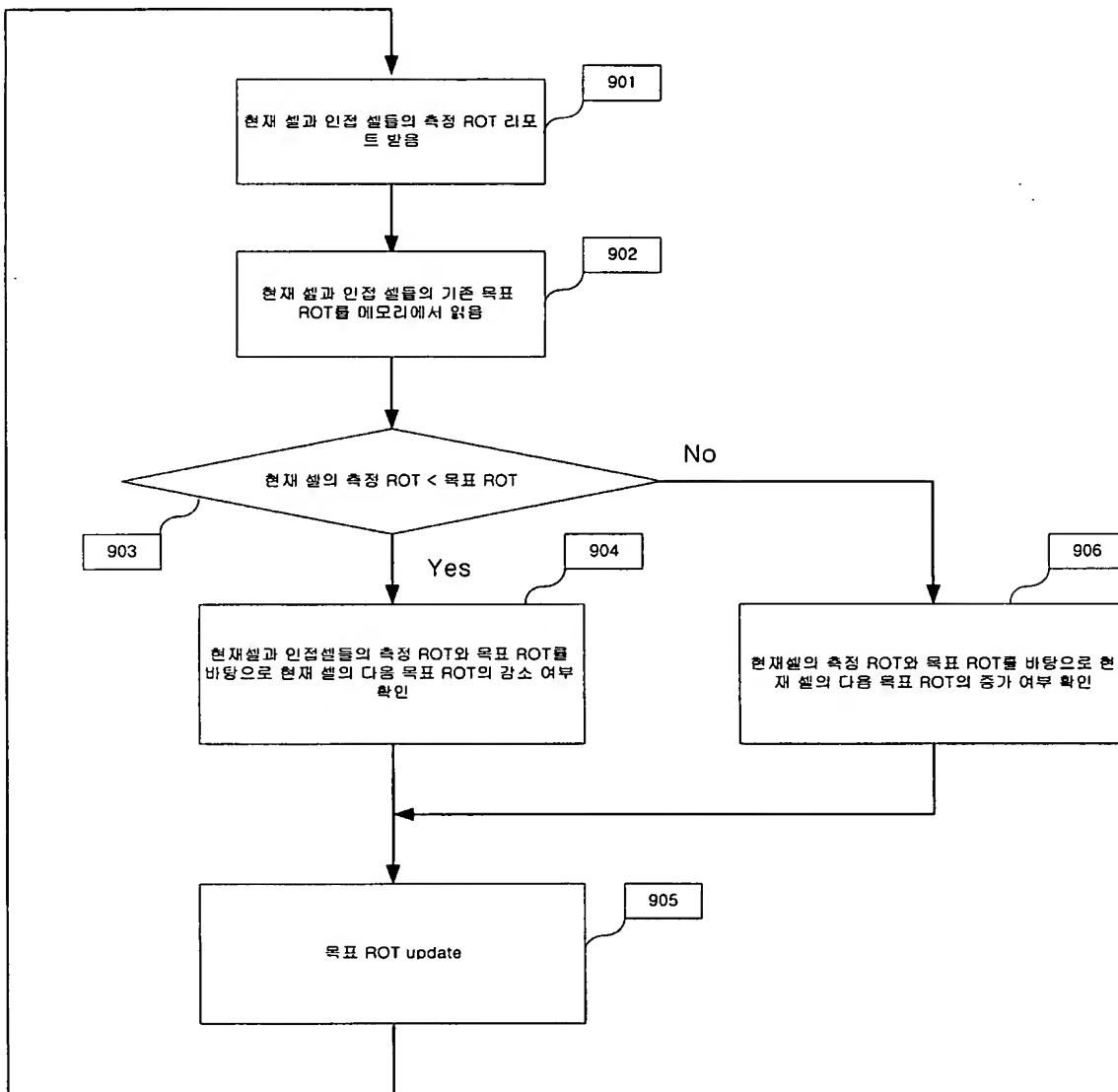


【도 8】

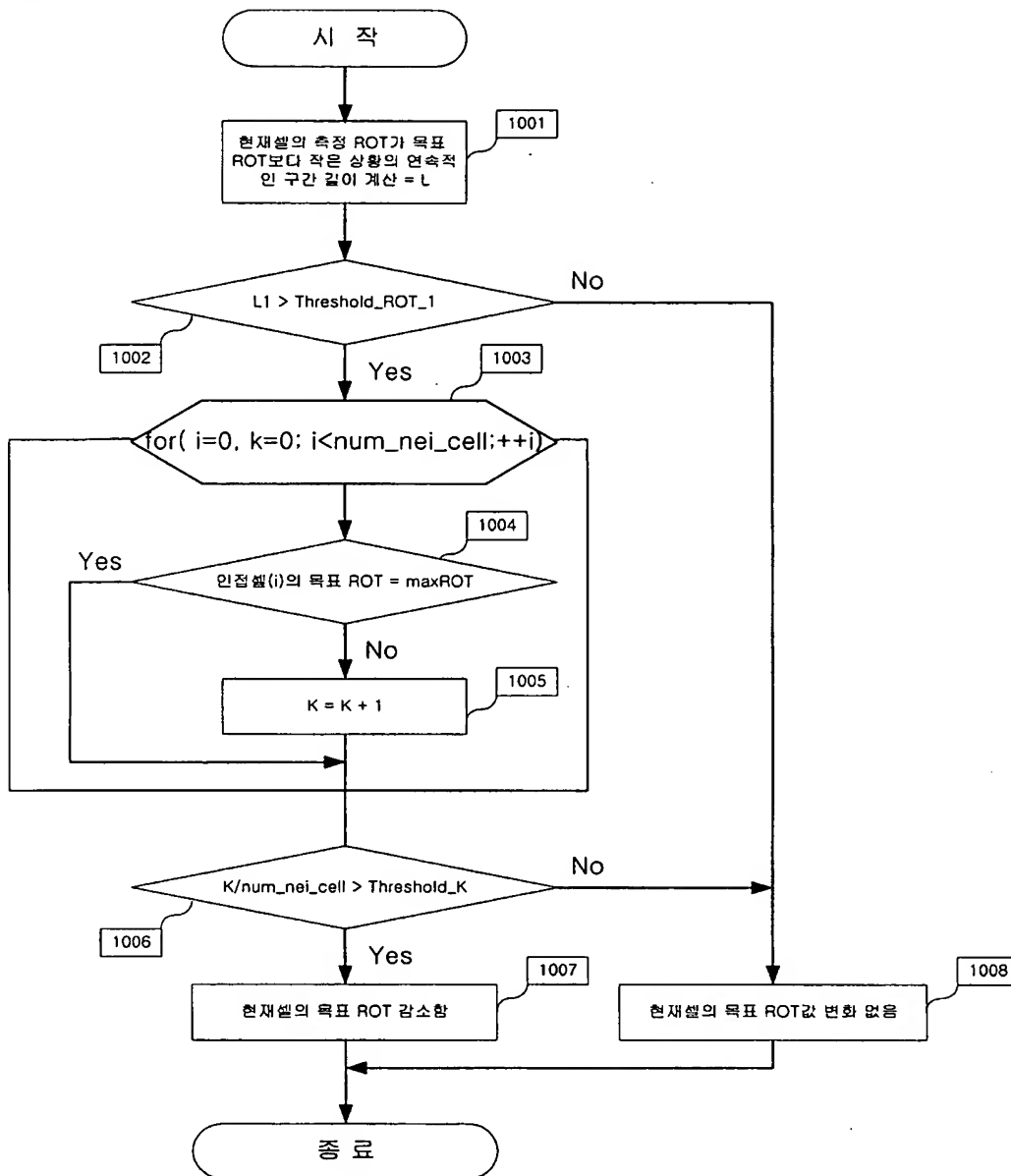




【도 9】



【도 10】



【도 11】

